

L1 ANSWER 1 OF 1 WPINDEX COPYRIGHT 2004 THOMSON DERWENT on  
STN

AN 1990-218089 [29] WPINDEX

DNN N1990-169243

TI Linear actuator with double walled body - has longitudinal tubes fitted in  
space between inner and outer walls.

DC Q57

PA (SCHO-I) SCHONBOHM H

CYC 1

PI DE 3900599 A 19900712 (199029)\* <--

ADT DE 3900599 A DE 1989-3900599 19890111

PRAI DE 1989-3900599 19890111

IC F15B015-02

AB DE 3900599 A UPAB: 19930928

A linear guidance system has a linear actuator which has a cylindrical  
body (1) which is fitted with a piston (3). The piston is attached to a  
piston rod which slides in at least one bearing formed in one or both end  
covers (4,5).

The cylinder body (1) consists of an outer tube (6) and an inner tube  
(7) which are separated by a radial gap. Tubes (9) are fitted in this  
radial gap and the spaces between the tubes are filled with a synthetic  
resin. The tubes are used to supply the pressure medium for actuator or  
for electric cables.

USE - Linear actuators.

1/3

FS GMPI

FA AB; GI

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ Offenlegungsschrift  
⑪ DE 39 00 599 A 1

⑤1 Int. Cl. 5:  
F 15 B 15/02

②1 Aktenzeichen: P 39 00 599.2  
②2 Anmeldetag: 11. 1. 89  
④3 Offenlegungstag: 12. 7. 90

DE 3900599 A1

⑦1 Anmelder:

Schönbohm, Hans-Peter, 2400 Lübeck, DE

⑦4 Vertreter:

Wilcken, H., Dr.; Wilcken, T., Dipl.-Ing.; Weiß, C.,  
Dipl.-Ing. (Uni.), Pat.-Anwälte, 2400 Lübeck

⑦2 Erfinder:

Antrag auf Nichtnennung

⑤4 Linearführungssystem und dafür geeignetes Zylinderrohrlängenmaterial

Das Linearführungssystem umfaßt eine Zylinder-Einheit in Form eines Zylinderrohres mit an jedem Stirnende desselben befestigten Deckelflanschen zur Aufnahme und Führung einer Schubstange, die durch mindestens einen der Deckelflansche geführt ist. Das Zylinderrohr ist mit mindestens einem in dessen Wandung in Längsrichtung verlaufenden Energieführungs kanal versehen, um Antriebsenergie zu einem an einem Ende der Einheit angeordneten Verbraucher, zum Beispiel ein Manipulator, zu leiten. Für das Zylinderrohr kann eine Einzellänge von einem vorgefertigten Rohrlängenmaterial abgeschnitten werden. Das Rohrlängenmaterial besteht aus einem Außenrohr und einem in diesem angeordneten Innenrohr, wobei die Energieführungs kanäle in Form von zwischen dem Innenrohr und dem Außenrohr eingebrachten Rohren vorgesehen sind.

DE 3900599 A1

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Linearführungssystem, umfassend eine Zylinder-Einheit in Form eines Zylinderrohres mit an jedem Stirnende desselben anbringbaren Deckelflanschen zur Aufnahme und Führung einer Schubstange, die durch mindestens einen der Deckelflansche geführt ist. Die Erfindung betrifft auch vorgefertigtes Zylinderrohrlängenmaterial dafür.

Solche Linearführungssysteme sind aus dem Stand der Technik bekannt und finden Anwendung als Linear-  
motoren zur Erzeugung linearer Bewegungen, wobei  
entweder das Zylinderrohr oder die Schubstange stationär montiert sein können, so daß entsprechend jeweils  
die Schubstange oder das Zylinderrohr die Linearbewegung ausführen. Mit solchen Motoren werden beispielsweise  
Tischantriebe bei Werkzeugmaschinen verwirklicht, und auch bei Handling-Anlagen oder Manipulatoren werden diese Systeme eingesetzt. Dabei sind insbesondere bei letzteren häufig mechanische Einrichtungen mit dem Zylinderrohr verbunden, die mit eigenem, beispielsweise hydraulisch oder pneumatisch betriebenen Antrieben bestückt sind, die selbst Bewegungen auszuführen haben.

Bei solchen Systemen erfolgt die Zuführung der Antriebsenergie durch Anschluß an den das Zylinderrohr stirnseitig abschließenden Deckelflanschen oder an dem Zylinderrohr selbst. Das erfordert Platz, der oft nicht vorhanden ist. Demgegenüber müssen die an den bewegten mechanischen Einrichtungen benötigten Energiemedien durch flexible Leitungen zu deren Antrieb geführt werden, wobei die Leitungen bei engen Platzverhältnissen leicht beschädigt werden können.

Es ist die Aufgabe der Erfindung, ein Linearführungssystem für kraftbetätigbare Vorrichtungen und ein vorgefertigtes Zylinderrohrlängenmaterial hierfür vorzuschlagen, mit dem Platz eingespart und Leitungsbeschädigungen vermieden werden.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß das Zylinderrohr mit mindestens einem in dessen Wandung in Längsrichtung verlaufenden Energieführungs-  
kanal versehen ist, wobei die Deckelflansche mit Kanälen durchsetzt sind, welche in ihrer Anordnung deckungsgleich mit den Kanälen in dem Zylinderrohr sind. Die damit erzielbaren Vorteile bestehen insbesondere darin, daß die Energiezuleitung bzw. -ableitung lediglich den Enden der Zylinder-Einheit erfolgt und durch die somit verdeckte Energieleitung wertvoller Platz eingespart wird.

Nach einer bevorzugten Ausführung besteht das Zylinderrohr aus einem Außenrohr und einem in diesem angeordneten Innenrohr, wobei die Kanäle in Form von zwischen der Außenfläche des Innenrohres und der Innenfläche des Außenrohres eingebrachten Rohren vorgesehen sind. Damit ist es möglich, praktisch beliebig lange, mit der erfindungsgemäßen Kanalführung versehene Zylinder zu konzipieren. Eine starre Einheit derart aufgebauter Zylinder läßt sich dabei dadurch erzielen, daß die Hohlräume zwischen der Außenfläche des Innenrohres, der Innenfläche des Außenrohres und den die Kanäle bildenden Rohren mit einem aushärtenden Werkstoff ausgegossen werden, der aufgrund seiner Klebeeigenschaften für eine Verbindung von Innenrohr und Außenrohr sorgt.

Bei Zylinder-Einheiten mit in dem Zylinderrohr geführten und auf die Schubstange wirkendem Kolben kann einer der einen Deckelflansch durchsetzenden Kanäle mit einer in der inneren Stirnfläche des betreffenden Deckelflansches austretenden Bohrung verbunden sein.

Die Zentrierung zwischen Innenrohr und Außenrohr kann nach einer bevorzugten Ausführungsform dadurch erreicht werden, daß der Durchmesser der die Kanäle bildenden Rohre derart gewählt wird, daß dessen Maß gleich ist der halben Differenz aus dem Außendurchmesser des Innenrohres und dem Innendurchmesser des Außenrohres. Damit ist es möglich, Zylinderrohre großer Längen vorzufertigen und als Halbzeug zu nutzen, von dem die jeweils benötigte Rohrlänge abgeschnitten werden kann.

Eine weniger materialaufwendige Ausführung kann dadurch erzielt werden, daß der Außendurchmesser des Innenrohres und der Innendurchmesser des Außenrohres einander entsprechen und das Innenrohr und/oder das Außenrohr mit Längsnuten zur Aufnahme der die Kanäle bildenden Rohre versehen sind.

Die erfindungsgemäße Zylinder-Einheit ist nachfolgend anhand eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert.

Es zeigt

Fig. 1 ein Linearführungssystem in Form einer Zylinder-Einheit in auseinandergezogener Darstellung,

Fig. 2 einen Querschnitt durch das Zylinderrohr,

Fig. 3 einen Querschnitt durch ein abgeändertes Zylinderrohr.

Gemäß Fig. 1 umfaßt das Linearführungssystem eine Zylinder-Einheit mit einem Zylinderrohr 1, einem in diesem geführten, an einer Schubstange 2 befestigten Kolben 3 und zwei Deckelflanschen 4 und 5, wobei der Deckelflansch 5 für die Führung der Schubstange 2 vorgesehen ist. Das Zylinderrohr 1 besteht aus einem Außenrohr 6 und einem in diesem zentrisch angeordneten Innenrohr 7. Dabei ist der Innendurchmesser des Außenrohres 6 größer als der Außendurchmesser des Innenrohres 7, so daß zwischen den beiden Rohren ein kreisringförmiger Zwischenraum 8 verbleibt. In dem Zwischenraum 8 sind parallel zu den Mantellinien der Rohre 6 und 7 verlaufende Kanäle in Form von Rohren 9 einge-  
zogen, die durch Ausgießen der zwischen den Rohren 6, 7 und 9 bestehenden Hohlräume vorzugsweise mittels einer aushärtenden Kunststoffmasse als Füllstoff fixiert sind. Die Klebeeigenschaften dieser Kunststoffmasse sorgen dabei auch für eine innige Verbindung von Außenrohr 6 und Innenrohr 7.

Der Deckelflansch 4 ist als Abschlußdeckel mit einem sich in dem Innenrohr 7 zentrierenden Rezeß 10 ausgebildet, der mit einem radial dichtenden Dichtring 11 versehen ist. Die Verbindung zwischen Deckelflansch 4 und Zylinderrohr 1 erfolgt durch Verschraubung, wobei zwischen diesen Teilen eine nicht gezeigte Flächendichtung zur axialen Abdichtung angeordnet ist. Sowohl diese Flächendichtung als auch der Deckelflansch 4 sind mit axialen Kanälen in Form von Bohrungen 12 durchsetzt, deren Bohrbild der Anordnung der Rohre 9 entspricht, und die im Verbundzustand von Deckelflansch 4 und Zylinderrohr 1 deckungsgleich mit den Rohren 9 des letzteren sind. Eine der Bohrungen 12 kann durch eine radial geführte, nicht gezeigte Anschlußbohrung mit dem Innenraum des Innenrohres 7 in Verbindung stehen.

Der Deckelflansch 5 ist wie der Deckelflansch 4 ausgebildet, weist aber eine zentrale Durchführung auf, in der die Schubstange 2 unter Abdichtung durch eine nicht gezeigte, radial wirksame Dichtung geführt wird. Auch hier kann eine der den Deckelflansch 5 durchdrin-

genden, mit den Druckrohren 9 des Zylinderrohres 1 deckungsgleich angeordneten Bohrungen 13 mit dem Innenraum des Innenrohres 7 verbunden sein.

Die an den Außenseiten der Deckelflansche 4 und 5 austretenden Bohrungen 12 bzw. 13 können je nach Verwendungsfall der Zylinder-Einheit in einem der Deckelflansche 4 oder 5 mit Anschlußgewinden zum Anschluß von das Druckmedium für die Zylinder-Einheit und für einen externen Verbraucher führenden Rohrverschraubungen versehen sein. Der externe Verbraucher kann dabei durch sich in einer entsprechend präparierten, nicht gezeigten Montageplatte verzweigende und an die Bohrungen 12 bzw. 13 intern anschließende Bohrkäule mit Energie versorgt werden, wobei der Verbraucher an der Montageplatte befestigt ist. Die flexiblen Schlauchleitungen sind an dem jeweils anderen Deckelflansch angeschlossen.

Die in der Wandung des Zylinderrohres 1 verlaufenden Rohre 9 sowie die Bohrungen 12 und 13 in den Deckelflanschen 4 und 5 können beispielsweise auch als Kabelführungskanal für elektrische Leitungen sowie zur Führung von Druckluft, Kühlflüssigkeit und ähnlichem dienen.

Gemäß der Ausführungsvariante der Fig. 3 ist das Außenrohr 6 an seiner Innenfläche mit längsverlaufenden Aussparungen 14 versehen, die durch Einziehen des Innenrohres 7 zu Taschen abgedeckt werden, in denen wiederum die Rohre 9 Platz finden und durch Eingießen von Füllmaterial fixiert werden. Bei dieser Ausführung wird ein Innenrohr 7 verwendet, dessen Außendurchmesser dem Innendurchmesser des Außenrohres 6 entspricht.

Wird die Schubstange 2 der Zylinder-Einheit 1 festgesetzt, das heißt die Zylinder-Einheit wird verschoben, so kann eine Drehsicherung der Einheit beispielsweise durch eine Nutführung 15 in dem Außenrohr 6 erreicht werden. In diesem Fall kann die längsbewegliche Lagerung der Zylinder-Einheit mittels eines allgemein bekannten Lageraufbaus erfolgen, der am Außenumfang des Außenrohres 6 angreift (nicht gezeigt). In Abänderung für den Antrieb der Einheit kann die Schubstange 2 auch eine Gewindespindel sein, wobei dann einer der Deckel 4, 5 ein Muttergewinde aufweist.

Obwohl vorstehend ein Linearführungssystem beschrieben ist, soll auch ein vorgefertigtes Zylinderrohrlängenmaterial als sogenanntes Halbzeugmaterial vom Schutz miterfaßt sein. Solche Zylinderrohrlängen sind so zusammengesetzt, wie es vorstehend in Verbindung mit dem Zylinderrohr 1 beschrieben ist, so daß sich eine nochmalige Beschreibung erübrigt. Die Rohrlängen können zum Beispiel eine Länge von drei bis fünf Metern aufweisen, wovon je nach Anwendungsfall die gewünschten Einzellängen abgeschnitten werden. Des weiteren können derartige Einzelrohrlängen auch überall dort angewendet werden, wo es darauf ankommt, in Verbindung mit Arbeitszylindern einen platzsparenden Weg für die Zuleitung von Energie zu einem Verbraucher zur Verfügung zu stellen.

#### Patentansprüche

1. Linearführungssystem, umfassend eine Zylinder-Einheit in Form eines Zylinderrohres mit an jedem Stirnende desselben anbringbaren Deckelflanschen zur Aufnahme und Führung einer Schubstange, die durch mindestens einen der Deckelflansche geführt ist, dadurch gekennzeichnet, daß das Zylinderrohr

(1) mit mindestens einem in dessen Wandung in Längsrichtung verlaufenden Energieführungskanal (9) versehen ist.

2. Linearführungssystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Deckelflansche (4 und 5) mit Kanälen (12 bzw. 13) durchsetzt sind, welche in ihrer Anordnung deckungsgleich mit den Kanälen (9) in dem Zylinderrohr (1) sind.

3. Linearführungssystem nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Zylinderrohr (1) aus einem Außenrohr (6) und einem in diesem angeordneten Innenrohr (7) besteht, wobei die Kanäle (9) in Form von zwischen der Außenfläche des Innenrohres (7) und der Innenfläche des Außenrohres (6) eingebrachten Rohren vorgesehen sind.

4. Linearführungssystem nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Hohlräume zwischen der Außenfläche des Innenrohres (7), der Innenfläche des Außenrohres (6) und den die Kanäle (9) bildenden Rohren mit einem aushärtenden Werkstoff ausgegossen sind.

5. Linearführungssystem nach einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei die Zylinder-Einheit einen in dem Zylinderrohr (1) geführten und auf die Schubstange (2) einwirkenden Kolben (3) umfaßt, der durch ein Druckmedium betätigbar ist, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens einer der einen Deckelflansch (4 oder 5) durchsetzenden Kanäle (12 oder 13) mit einer an der inneren Stirnfläche des betreffenden Deckelflansches (4 oder 5) austretenden Bohrung verbunden ist.

6. Linearführungssystem nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Differenz zwischen dem Außendurchmesser des Innenrohres (7) und dem Innendurchmesser des Außenrohres (6) gleich ist dem doppelten Durchmesser der die Kanäle (9) bildenden Rohre.

7. Linearführungssystem nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Außendurchmesser des Innenrohres (7) und der Innendurchmesser des Außenrohres (6) einander entsprechen und das Innenrohr (7) und/oder das Außenrohr (6) mit Längsnuten (14) zur Aufnahme der die Kanäle (9) bildenden Rohre versehen sind.

8. Zylinderrohrlängenmaterial, dadurch gekennzeichnet, daß die Zylinderrohrlänge (1) aus einem Außenrohr (6) und einem in diesem angeordneten Innenrohr (7) besteht, wobei Energieführungskanäle (9) in Form von zwischen der Außenfläche des Innenrohres (7) und der Innenfläche des Außenrohres (6) eingebrachten Rohren vorgesehen sind.

9. Zylinderrohrlängenmaterial nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Hohlräume zwischen der Außenfläche des Innenrohres (7), der Innenfläche des Außenrohres (6) und den die Kanäle (9) bildenden Rohren mit einem aushärtenden Werkstoff ausgegossen sind.

10. Zylinderrohrlängenmaterial nach Anspruch 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Differenz zwischen dem Außendurchmesser des Innenrohres (7) und dem Innendurchmesser des Außenrohres (6) gleich ist dem doppelten Durchmesser der die Kanäle (9) bildenden Rohre.

11. Zylinderrohrlängenmaterial nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Außendurchmesser des Innenrohres (7) und der Innendurchmesser des Außenrohres (6) einander entsprechen und das Innenrohr (7) und/oder das Außenrohr (6) mit

Längsnuten (14) zur Aufnahme der die Kanäle (9)  
bildenden Rohre versehen sind.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65



